

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-178611

(43)Date of publication of application : 12.07.1996

(51)Int.Cl.

G01B 7/30  
G01B 7/00  
G01D 5/243  
G01D 5/245

(21)Application number : 06-325493

(71)Applicant : TAMAGAWA SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 27.12.1994

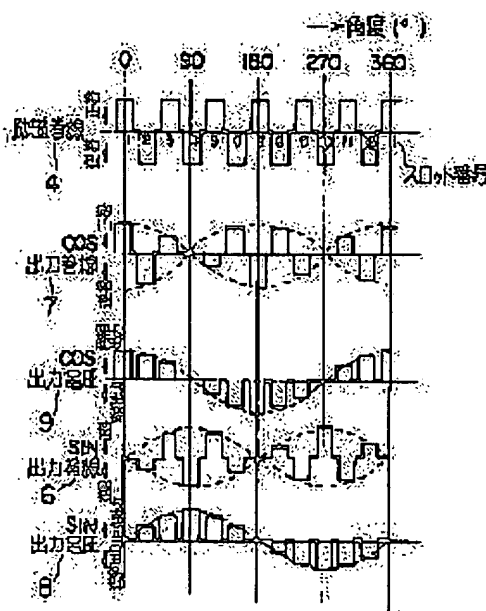
(72)Inventor : KITAZAWA KANJI

## (54) VARIABLE RELUCTANCE TYPE ANGLE DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To remove a high frequency component, to improve the accuracy, and to realize a mechanical winding, by winding an output winding at one slot pitch in every slot of a stator, and to make in the distribution winding of a sine wave distribution form.

CONSTITUTION: While an exciting winding 4 and output windings 6 and 7 are wound at one slot pitch in every slot of a stator, the output windings 6 and 7 are wound in a distribution winding to make the generated inductive voltage distribution into a sine wave distribution. As a result, even though they are wound at one slot pitch in every slot, a Sin output voltage 8 and a Cos output voltage 9 are obtained from the output windings 6 and 7. As a result, the high frequency degree from a low degree to a high degree included in the output voltages 8 and 9 can be reduced. Consequently, the angle detecting accuracy can be improved. And since the sine wave distribution is made in the distribution winding of one slot pitch, an automation using a mechanical winding using a winding machine can be accomplished.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3182493

[Date of registration]

20.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-178611

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 B 7/30	1 0 1 A			
	7/00	G		
G 0 1 D 5/243	A			
5/245	1 0 1 Y			
	U			

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-325493

(22) 出願日 平成6年(1994)12月27日

(71) 出願人 000203634

多摩川精機株式会社

長野県飯田市大休1879番地

(72) 発明者 北沢 完治

長野県飯田市大休1879番地 多摩川精機株式会社内

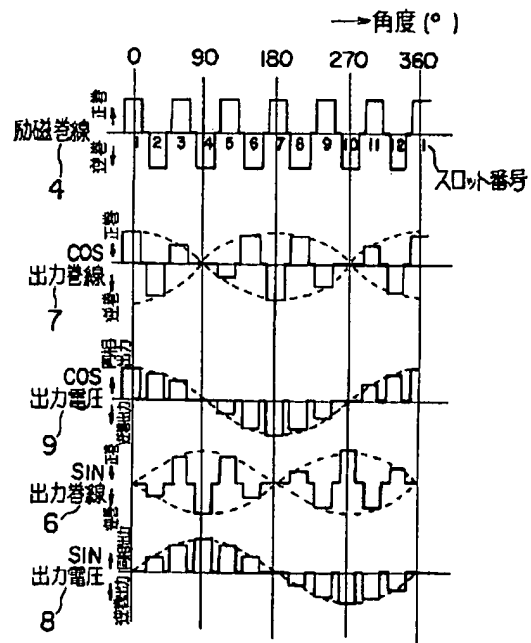
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 バリアブルリラクタンス型角度検出器

(57) 【要約】

【目的】 本発明はバリアブルリラクタンス型角度検出器に関し、特に、出力巻線を各スロットに対して1スロットピッチでかつ正弦波分布状に分布巻することを目的とする。

【構成】 本発明はバリアブルリラクタンス型角度検出器は、励磁巻線(4)の極数がスロット(2)の数と同一であり、n相の出力巻線(6,7)の1相分の出力巻線(6,7)に発生する誘起電圧分布が正弦波分布となるように、かつ、1スロットピッチで分布巻されている構成である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定子(1)のスロット(2)内に励磁巻線(4)とn相の出力巻線(6,7)を設け、前記固定子(1)に対して回転自在に設けられ、前記固定子(1)との間のギャップパーミアンスが角度 $\theta$ に対して正弦波状に変化する形状を有すると共に鉄心のみで巻線を有しない構成の回転子(5)を用いたバリアブルリラクタンス型角度検出器において、前記励磁巻線(4)の極数は前記スロット(2)の数と同一であり、前記n相の出力巻線(6,7)の1相分の出力巻線(6,7)に発生する誘起電圧分布が正弦波分布となるように前記出力巻線(6,7)が巻かれ、かつ、前記励磁巻線(4)及び出力巻線(6,7)は前記スロット(2)に対して1スロットピッチ毎に分布巻きとされている構成よりなることを特徴とするバリアブルリラクタンス型角度検出器。

【請求項2】 前記励磁巻線(4)を出力用に、前記出力巻線(6,7)を励磁用とすることにより、n相励磁／1相出力を構成することを特徴とする請求項1記載のバリアブルリラクタンス型角度検出器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バリアブルリラクタンス型角度検出器に関し、特に、出力巻線を各スロットに対して1スロットピッチでかつ正弦波分布状に分布巻することにより、高周波成分の除去、精度の向上及び機械巻きを可能とするための新規な改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、用いられていたこの種の角度検出器としては、図3から図5で示すレゾルバを挙げることができる。すなわち、図3において符号1で示されるものは、4個の突極3間に形成された4個のスロット2を有する輪状の固定子であり、各突極3には、各スロット2内に位置するように1相の励磁巻線4が巻回されている。この固定子1の中心位置には、巻線を有しない鉄心のみよりなる回転子5が回転自在に設けられ、この回転子5の中心が固定子1の中心とずれて偏心しているため、この回転子5と固定子1の突極3との間のギャップパーミアンスは角度 $\theta$ に対して正弦波状に変化するように前記回転子は構成されている。

【0003】前記固定子1の各突極3には、互いに電気角で $90^\circ$ ずれた構成のSIN、COS出力巻線6、7が各スロット2に対して各々位置して巻かれた1スロットピッチで巻かれ、SIN出力巻線6からはSIN波のSIN出力電圧8が出力され、COS出力巻線7からはCOS波のCOS出力電圧9が出力される。なお、前記SIN出力巻線6とCOS出力巻線7は、図4で示すように、各スロット2に1スロット励磁して設けられ、前記励磁巻線4は各スロット2に順次すなわち1スロットピッチで設けられている。従って、図5で示すように、励磁巻線4を介して供給された励磁電圧により、回転子

5の回転と共に、SIN出力巻線6及びCOS出力巻線7からは、図3の略記号a、B、c、Dに応じた波形を図5で示すように、回転子5の回転に応じて、a+BのCOS出力電圧9及びc+DのSIN出力電圧8が出力される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のバリアブルリラクタンス型角度検出器は、以上のように構成されているため、次のような課題が存在していた。すなわち、回転子と固定子間のギャップの変化によって出力巻線をクロスする磁束の変化量を電圧の出力変化として検出しているため、出力電圧はSIN $\theta$ 及びCOS $\theta$ に比例して変化する構成であるが、この回転子の形状の誤差分の影響を受け、高周波成分が発生し、出力精度を向上させることが極めて困難であった。また、コイルで高周波成分を除去するとすれば図5のように出力巻線を短節巻きにする手段がとれるがこの方法は励磁巻線と出力巻線が各スロットに飛越し巻きであるため、機械巻が不可能であった。

【0005】本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、特に、出力巻線を各スロットに対して1スロットピッチでかつ正弦波分布状に分布巻することにより、高周波成分の除去、精度の向上及び機械巻きを可能としたバリアブルリラクタンス型角度検出器を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本発明によるバリアブルリラクタンス型角度検出器は、固定子のスロット内に励磁巻線とn相の出力巻線を設け、前記固定子に対して回転自在に設けられ前記固定子との間のギャップパーミアンスが角度 $\theta$ に対して正弦波状に変化する形状を有すると共に鉄心のみで巻線を有しない構成の回転子を用いたバリアブルリラクタンス型角度検出器において、前記励磁巻線の極数は前記スロットの数と同一であり、前記n相の出力巻線の1相分の出力巻線に発生する誘起電圧分布が正弦波分布となるように前記出力巻線が巻かれ、かつ、前記励磁巻線及び出力巻線は前記スロットに対して1スロットピッチ毎に分布巻きとされている構成である。

【0007】さらに詳細には、前記励磁巻線を出力用に、前記出力巻線を励磁用とすることにより、n相励磁／1相出力をなす構成である。

## 【0008】

【作用】本発明によるバリアブルリラクタンス型角度検出器においては、各スロットに対して1スロットピッチで、励磁巻線及び出力巻線が巻かれていると共に、出力巻線は、発生する誘起電圧分布が正弦波分布となるように分布巻きにされているため、各スロットに対して1スロットピッチで巻かれているにも拘わらず、各出力巻線からは回転子の回転に応じてSIN出力電圧及びCOS

出力電圧が得られる。従って、この各出力電圧に含まれる低次から高次にわたる高周波次数を低減させることができる。また、各スロットに1スロットピッチで巻線を巻くため、巻線機による機械巻きが可能である。

【0009】

【実施例】以下、図面と共に本発明によるバリアブルリラクタンス型角度検出器の好適な実施例について詳細に説明する。なお、従来例と同一又は同等部分には同一符号を付して説明する。図1において符号1で示されるものは、12個の突極3間に各々形成された12個のスロット2を有する輪状の固定子であり、各突極3には、各スロット2内に位置するように1相の励磁巻線4が巻回されている。なお、この励磁巻線4の極数はスロット2の数と同一である。この固定子1の中心位置には、巻線を有しない鉄心のみよりなる回転子が回転自在に設けられ、この回転子5の中心が固定子1の中心とずれて偏心しているため、この回転子5と固定子1の突極3との間のギャップパーミアンスは角度 $\theta$ に対して正弦波状に変化するよう前記回転子5は構成されている。なお、この回転子5は、偏心構成に限らず、同心で形状が円でなく変形して凹凸形等とした場合も同じ作用を有するものである。

【0010】また、2相で互いに電気角が $90^\circ$ 異なって各スロット2に1スロットピッチ（スロット飛びを伴うことなく、各スロットに順次巻線を入れる状態）で巻かれたSIN出力巻線6及びCOS出力巻線7は、図1には示していないが図2で示される状態のように、その誘起電圧分布が各々正弦波分布となるように分布巻き（その巻線の巻き数（量）も正弦波分布状となる）で構成されている。前記各出力巻線6、7の巻数は、SIN $\theta$ （COS $\theta$ ）に比例したターン数でかつその極性（正極又は逆巻）は、SIN出力電圧8とCOS出力電圧9の各スロット2位置での極性に合うように、励磁巻線4の極性を考慮しつつ決定する。

【0011】すなわち、図2に示すように、励磁巻線4が正巻で出力巻線6、7が正巻の場合は同相出力、励磁巻線4が正巻で出力巻線6、7が逆巻の場合は逆相出力、励磁巻線4が逆巻で出力巻線6、7が正巻の場合は逆相出力、励磁巻線4が逆巻で出力巻線6、7が逆巻の場合は同相出力となる巻線構造を前提として、SIN

出力電圧8及びCOS出力電圧9がSIN状及びCOS状となるように各出力巻線6、7の極性（正巻が逆巻）を決める。

【0012】なお、前述の図1の構成は、2相出力の1X（Xは軸倍角）の場合を示しているが、n相出力及び多極出力型（2X以上）も可能であることは述べるまでもなく、前述の12スロットの場合に限ることなく、12以外の何れのスロット数も可能である。また、図1の構成は、1相励磁／n相（2相）出力の場合を示しているが、励磁側と出力側を逆とし、n相（2相）励磁／1相出力とすることも可能である。

【0013】

【発明の効果】本発明によるバリアブルリラクタンス型角度検出器は、以上のように構成されているため、次のような効果を得ることができる。すなわち、出力巻線を1スロットピッチでかつ巻数（量）が正弦波分布となるように設けられているため、出力電圧に設けられているため、出力電圧（誘起電圧）に含まれている低次から高次にわたる高周波次数を低減させることができる。このため、従来構成に比べて角度検出精度を改善（誤差を1/2〜1/5）することができる。また、この正弦波分布を1スロットピッチの分布巻きにより作っているため、巻線機による機械巻を用いた自動化が達成でき、従来よりも大幅なコストダウンを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるバリアブルリラクタンス型角度検出器を示す概略構成図である。

【図2】図1の各スロットの巻線構造を示す説明図である。

【図3】従来の角度検出器の構成図である。

【図4】図3の各スロットの巻線構造を示す説明図である。

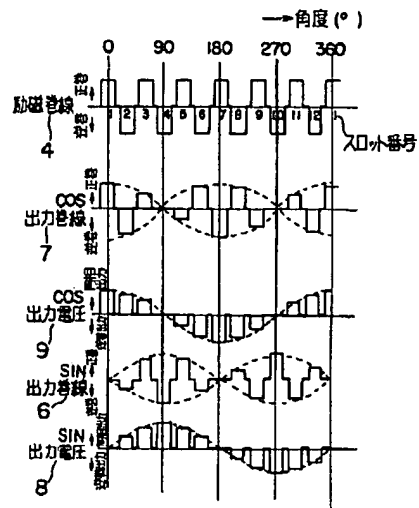
【図5】従来の巻線構造を示す説明図である。

【図6】図6の出力電圧を示す波形図である。

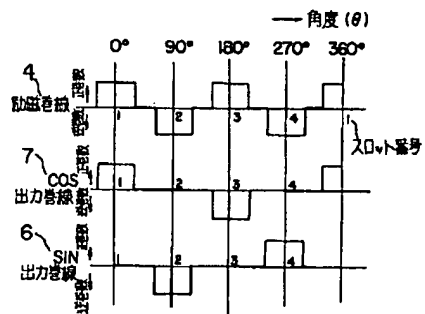
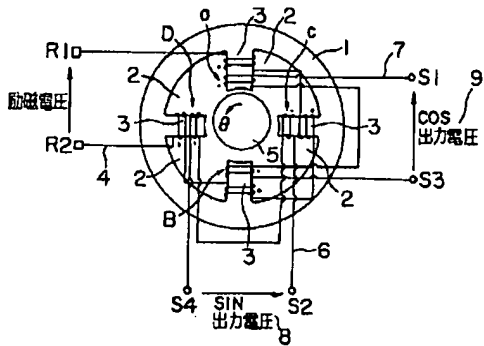
【符号の説明】

- 1 固定子
- 2 スロット
- 4 励磁巻線
- 5 回転子
- 6, 7 出力巻線

【図2】



【圖4】



【図5】

